

Diş Hekimliği Lisans ve Lisansüstü Öğrencilerinin Radyasyon Güvenliği Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi

Comparative Evaluation of Knowledge, Attitude and Awareness of Dentistry Under- and Post-graduate Students on Radiation Safety

Oğuzhan BAYDAR¹

<https://orcid.org/0000-0002-8353-5347>

Elif ŞENER¹

<https://orcid.org/0000-0003-4426-7391>

Erinç ÖNEM¹

<https://orcid.org/0000-0002-7722-9386>

Ali MERT²

<https://orcid.org/0000-0002-6806-935X>

Bedriye Güniz BAKSI¹

<https://orcid.org/0000-0001-5720-2947>

¹Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, İzmir

²Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, İzmir

Atıf/Citation: Baydar, O., Şener, E., Önem, E., Mert, A., Baksi, B.G., (2023). Diş Hekimliği Lisans ve Lisansüstü Öğrencilerinin Radyasyon Güvenliği Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2023; KORUYUCU DİŞHEKİMLİĞİ VE MINİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR ÖZEL SAYI, 97-106

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Diş hekimliği lisans ve lisansüstü öğrencilerinin radyasyon güvenliği konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının (BTD) karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Araştırmaya Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde okuyan 3, 4 ve 5. sınıf lisans öğrencileri ile Türkiye'nin farklı diş hekimliği fakültelerinde görev yapan lisansüstü öğrenciler dahil edildi. Tüm katılımcıların radyasyon ile ilgili BTD düzeyini ölçmek üzere toplam 27 sorudan oluşan bir anket formu elektronik olarak hazırlandı ve toplam 670 öğrencinin katılımı sağlandı. İki öğrenci grubu arasındaki farklılıklar Ki-Kare testi ile değerlendirildi ($p < 0,05$).

BULGULAR: Öğrenciler arasında radyografi tercihi ve kullanım sıklığı yönünden fark görülmezken ($p > 0,05$), merkezi ışına minimum uzaklık ve doğru kolimatör şekli konularında öğrenci grupları arasında anlamlı farklılık olduğu saptandı ($p = 0,002$ ve $p = 0,042$). Görüntüleme yöntemleri arasındaki doz farkı konusunda da lisans öğrencilerinin %80, lisansüstü öğrencilerin ise %87 oranında doğru yanıt verdiği ve gruplar arasında farklılık olduğu bulundu ($p = 0,039$).

TARTIŞMA ve SONUÇ: Lisansüstü öğrencilerin radyasyonun zararlı etkileri ve görüntüleme ekipmanlarının doğru kullanımı hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğu ancak, lisans öğrencilerinin yetersiz oldukları saptandı. Radyasyon güvenliği konusunda lisans seviyesindeki eğitim müfredatının yenilenmesi, yanı sıra mezuniyet sonrası kurslar ve konferanslar aracılığı ile diş hekimlerinin bilgilerinin artırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Radyobiyojoloji, radyoloji eğitimi, radyasyondan korunma

ABSTRACT

INTRODUCTION: To investigate the differences of knowledge, attitude and awareness (KAA) of radiation safety procedures between under- and post-graduate students.

METHODS: This research was conducted among under-graduate students at School of Dentistry, Ege University, and post-graduate students at various dental schools in Turkey. To evaluate the KAA of all participants about radiation safety, a questionnaire consisting of 27 questions was prepared electronically and online participation was ensured. Total of 670 students participated in the study and the difference between two groups was evaluated with the Chi-Square test ($p < 0.05$).

RESULTS: No difference was obtained between two groups as regards the radiographic preference ($p > 0.05$) and frequency of use, but the difference was significant for answers to the questions about minimum distance to the central-beam and collimator-shape ($p = 0.002$ and $p = 0.042$). Eighty percent of under-graduate and 87% of post-graduate students gave correct answers to the questions evaluating the knowledge of dose difference between imaging methods and the difference was significant between groups ($p = 0.039$).

DISCUSSION AND CONCLUSION: Post-graduate students have more knowledge about the harmful effects of radiation and correct use of imaging equipment than under-graduate students. It's necessary to renew the under-graduate education curriculum on radiation safety as well as to increase the knowledge of dentists through post-graduate educations.

Keywords: Radiobiology, radiology education, radiation protection

Sorumlu yazar/Corresponding author*: oguzhan_baydar_94@hotmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 31.08.2023

Kabul Tarihi/Accepted Date: 06.11.2023

GİRİŞ

Diş hekimliğinde radyolojik incelemeler; ağız, diş ve çenelerde yer alan yapıların ve bu yapılarla ilgili patolojilerin değerlendirilmesinde başvurulan yöntemlerdir. Dental radyoloji uygulamaları sırasında bireye ulaşan radyasyon dozu, tıbbi incelemelere kıyasla daha düşük olmasına rağmen, iyonizan radyasyon kullanımının vücutta hücre-içi düzeyde yıkıcı etkiler oluşturduğu bilinmektedir.¹ Bu kapsamda radyasyon güvenliğinin temel hedefi radyasyon görevlilerinin, hastaların, hekimin ve çevrenin radyasyonun zararlı etkilerine karşı korunmasıdır.² Bireye ulaşan radyasyon dozu; tercih edilen görüntüleme yöntemi ve kullanılan sistemler, ışınlama parametreleri, dedektör özellikleri, kolimatör tipi, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir.³

Diş hekimliği kliniklerinde Dental Volümetrik Tomografi (DVT)'nin yaygın olarak kullanılması ile anatomik yapıların ve patolojilerin 3-boyutlu değerlendirilmesi yüksek uzaysal çözünürlüğü olan kesitsel görüntüler ile sağlanabilmektedir. Ancak, DVT ile yapılan incelemelerde bireye ulaşan radyasyon dozunu, bilgisayarlı tomografiye (BT) kıyasla düşük, 2-boyutlu dental radyografilere göre daha fazla olması radyobioloji ve radyasyon güvenliği konusunda birtakım dezavantajları da beraberinde getirmektedir.⁴ DVT çekimi sırasında hastaya ulaşan doz, cihazlar arasında farklılık göstermektedir. Doz farkını oluşturan parametrelerin başında çekim sırasında kullanılan miliamper, ışınlama süresi, kilovolt gibi temel ışınlama faktörlerine ek olarak görüntülenilen hacmin boyutu (FOV), voksel boyutu ve projeksiyon sayısı da hastaya ulaşan dozu etkileyen parametreler arasındadır.⁵

Literatürde iki ve 3-boyutlu görüntülemenin teknik özellikleri hakkında diş hekimliği eğitiminin farklı düzeylerindeki öğrencilerin bilgi, tutum ve davranışlarındaki farklılıkları araştıran çok sayıda araştırma yer almaktadır.⁶⁻⁹ Ancak, lisans ve lisansüstü öğrencilerin farklı görüntüleme yöntemlerinin kullanımında oluşan radyasyon dozu hakkındaki bilgi düzeyini değerlendiren ve karşılaştıran bütüncül bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Buna göre araştırmamızın amacı, diş hekimliği lisans ve lisansüstü öğrencilerinin (uzmanlık/doktora) diş hekimliği kliniklerinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri ile ilişkili radyasyon güvenliği konusun-

daki bilgi, tutum ve davranışlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızın Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu (EGE-BAYEK Karar No: 10/05-359) tarafından etik onayı alındı ve çalışma uluslararası etik standartlara uygun olarak yürütüldü.

Anket formu elektronik ortamda oluşturularak, hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerinin çevrimiçi olarak katılım sağlamaları amaçlandı. Tüm öğrencilerin radyasyon ile ilgili bilgi, tutum ve radyasyondan korunma ile ilgili farkındalık düzeylerini ölçmek üzere taslak olarak hazırlanan anket formu, öncelikle 20 kişilik diş hekimine uygulandı ve alınan geri bildirimler doğrultusunda sorular yeniden düzenlendi. Yenilenen anket formu demografik bilgiler, öncelikli radyografi yöntemi tercihi ve kullanım sıklığı, radyobiolojiye ve doza dair bilgiler, bireye ulaşan radyasyon dozunu etkileyen faktörler ve radyasyon güvenliğinin sorgulandığı dört bölümden oluşan 27 çoktan seçmeli soru içermekteydi (Ek 1). Çalışmaya diş hekimliği lisans düzeyinde radyoloji eğitimi almış 503 öğrenci ile Türkiye'deki diş hekimliği fakültelerinde görev yapan 167 lisansüstü öğrenci olmak üzere toplam 670 öğrenci dâhil edildi.

Anket sonuçlarının istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics 22 bilgisayar programı (SPSS version 22.0, SPSS Inc. Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Demografik bilgiler, radyografi kullanım sıklığı ve yöntem tercihleri konusundaki karşılaştırmalar tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklılıklar ise Ki-Kare testi ile karşılaştırıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Katılımcıların demografik özellikleri

Yaş ortalaması $25,10 \pm 3,5$ olan toplam 670 katılımcının 502'si (%74,9) lisans ve 168'i (%25,1) lisansüstü (uzmanlık/doktora) öğrencisi idi. Lisans düzeyindeki öğrenci grubunun 66'sı 3. sınıf öğrencisi, 101'i 4. sınıf öğrencisi ve 335'i 5. sınıf öğrencisinden oluşmaktaydı (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya katılan öğrencilerin eğitim düzeylerine göre dağılımı

	3. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf	Lisans Toplam	Lisansüstü (uzmanlık/doktora)
Kadın	47	70	243	360	124
Erkek	19	31	92	142	44
Toplam	66	101	335	502	168

Radyografi yöntem tercihi ve kullanım sıklığı

Radyografik yöntem tercih belirleyen sorularda lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında anlamlı fark olmadığı görüldü. Radyografi istek sıklığını belirleyen sorularda katılımcı öğrencilerin çoğunluğunun günde birkaç kez radyografi isteminde bulunduğu (lisans %42,4 ve lisansüstü %50) ve hastanın önceden çekilmiş panoramik radyografisi (PR) mevcut olması halinde lisans öğrencilerinin %65'inin, lisansüstü öğrencilerin ise %74'ünün altı ay sonra tekrar radyografi isteminde bulunduğu saptandı (Tablo 2). Hem lisans hem de lisansüstü seviyedeki öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun kliniğe ilk kez başvuran yetişkin (sırasıyla %72,1 ve %75) ve çocuk hastada (sırasıyla %50,8 ve %47) ilk yöntem olarak panoramik radyografiyi tercih ettiği görüldü (Tablo 2). Hamile hastalarda kullanılacak radyografi tetkikleri ile ilişkili sorularda ise, iki öğrenci grubunun da öncelikli olarak tercihleri periapikal (%83,7 ve %82,1) radyografiydi (Tablo 3).

Radyobioloji ve doz bilgisi

Minimum dozda bile biyolojik değişimlerin olabileceği ifadesine, lisans öğrencilerinin %73'ünün, lisansüstü öğrencilerinin ise %76'sının katıldığı saptandı ($p>0,05$). ALARA (*as low as reasonably achievable*) ilkesinin sorgulandığı soruda doğru cevap oranı ise sırasıyla %83 ve %91'di (Tablo 4). Lisans öğrencilerinin %49,8, lisansüstü öğrencilerin ise %58'inin intra-oral seri radyografi ile panoramik radyografi (PR) arasındaki doz düzeyinin karşılaştırıldığı soruya doğru yanıt verdiği saptandı. Her iki soruya da doğru yanıt verme oranları arasında lisans ve lisansüstü öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo 4). PR ve DVT'nin radyasyon dozu düzeyinin karşılaştırıldığı bölümde her iki grubun doğru yanıt oranları sırasıyla yaklaşık %80,5 ve %87,5 idi. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve DVT'nin doz düzeylerinin karşılaştırılmasında ise lisans öğrencileri %79,1; lisansüstü öğrencileri ise %86,3 oranında doğru cevap verirken, her iki soruya verilen doğru yanıt sayıları arasında iki grup arasında anlamlı fark olduğu görüldü ($p=0,039$) (Tablo 5).

Tablo 2. Lisans ve lisansüstü öğrencilerde kliniğe başvuran hastalarda radyografi tercihlerin dağılımı

		Lisans Düzeyi		Lisansüstü Düzey		
		n	%	n	%	
Hangi sıklıkta dental radyografi alıyorsunuz?	Hiç	101	20,1	28	16,7	
	Günde birkaç kez	213	42,4	84	50,0	
	Haftada birkaç kez	99	19,7	38	22,6	
	Ayda birkaç kez	89	17,7	18	10,7	
Kliniğimize ilk kez başvuran bir hastada hangi radyografik tekniği tercih edersiniz?	Yetişkin	Hiçbiri	6	1,2	3	1,8
		Intra-oral	31	6,2	6	3,6
		PR	362	72,1	126	75,0
		Intra-oral + PR	103	20,5	33	19,6
	Çocuk	Hiçbiri	60	12,0	24	14,3
		Intra-oral	151	30,1	55	32,7
		PR	255	50,8	79	47,0
		Intra-oral + PR	36	7,2	10	6,0
Diş hekimi kontrolüne gelmiş veya panoramik filmi olan takip hastalarında ne kadar süre sonunda radyografi çekimini tekrarlamayı düşünürsünüz?	Tekrarlamayı düşünmem	19	3,8	6	3,6	
	6 ay sonra	325	64,7	124	73,8	
	1 yıl sonra	133	26,5	32	22,6	
	2 yıl sonra	25	5	0	0	

Tablo 3. Katılımcıların hamile hastalarda kullanılacak radyografik teknik tercihlerinin dağılımı

Sizce hamile bir hastada hangi radyografik yöntemler kullanılabilir?		Lisans		Lisansüstü	
		n	%	n	%
Periapikal Radyografi	Evet	420	83,7	138	82,1
	Hayır	82	16,3	30	17,9
Panoramik Radyografi	Evet	166	33,1	53	31,5
	Hayır	336	66,9	115	68,5
Dental Volümetrik Tomografi	Evet	50	10,0	18	10,7
	Hayır	452	90,0	150	89,3

Tablo 4. Radyobioloji temel kavramları ve konvansiyonel radyografi tekniklerinin doz karşılaştırması sorularındaki doğru yanıt dağılımı ve eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

		Lisans		Lisansüstü		p*
		n	%	n	%	
“İyonize radyasyon dozu ne kadar az olursa olsun vücutta biyolojik değişim oluşturabilir.” ifadesi	Doğrudur	368	73,3	128	76,2	p>0,05
	Yanlıştır	73	14,5	28	16,7	
	Bilmiyorum	61	12,2	12	7,1	
Mümkün olan en düşük doz ile görüntüleme alma prensibi hangisidir?	ALARA	417	83,1	154	91,7	p>0,05
	Diğer yanıtlar	85	16,9	14	8,4	
İntra-oral seri grafide panoramik radyografiye göre hastaya ulaşan radyasyon dozu	Daha Yüksektir	250	49,8	94	56,0	p>0,05
	Daha Düşüktür/ Aynıdır	252	50,2	74	44,0	

*Ki-kare testi

Tablo 5. DVT’de hastaya ulaşan radyasyon dozunun PR ve BT ile karşılaştırılmasına ilişkin verilen doğru yanıtların dağılımı ve eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

Dental Volümetrik Tomografi (DVT)’de hastaya ulaşan radyasyon dozu		Lisans		Lisansüstü		p*
		n	%	n	%	
Panoramik radyografi (PR)’ye göre	Daha Yüksektir	404	80,5	147	87,5	p=0,039*
	Daha Düşüktür/ Yaklaşık Aynıdır	98	19,5	21	12,5	
	Daha Düşüktür	397	79,1	145	86,3	
Bilgisayarlı tomografi (BT)’ye göre	Daha Yüksektir/ Yaklaşık Aynıdır	105	20,9	23	13,7	p=0,039*

*Ki-kare testi

Radyasyon dozunu etkileyen faktörler ve sekonder ışıdan korunma

Periapikal radyografide kolimatör şeklinin radyasyon dozuna etkisinin değerlendirildiği soruya lisans ve lisansüstü öğrencileri sırasıyla %68 ve %75 oranında doğru cevap verirken, sorudaki ilgili diğer parametrelerden farklı olarak gruplar arasında anlamlı fark olduğu göz-

lendi (p=0.042) (Tablo 6). DVT’de dozu etkileyen faktörlere ilişkin ise, lisans öğrencilerinin %87’si, lisansüstü öğrencilerin ise %92’si tarafından, görüntülenecek hacim boyutunun doza etkisi olduğu yönünde doğru cevap verildiği görüldü. Lokalizasyon, boyut ve pozisyonun farklılıklarının doza olan etkisinin değerlendirildiği soruda ise gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (p>0,05) (Tablo 7).

Tablo 6. Periapikal radyografide radyasyon dozunu etkileyen parametrelere ilişkin soruların doğru yanıt dağılımı ve eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

İlgili parametre ve durumları, hastaya ulaşan radyasyon dozu açısından değerlendiriniz		Lisans		Lisansüstü		p*
		n	%	n	%	
Miliamper x Süre	Etkiler	375	74,7	134	79,8	>0,05
	Etkilemez	29	5,8	16	9,5	
	Bilmiyorum	98	19,5	18	10,7	
Kilovolt	Etkiler	384	76,5	134	79,8	>0,05
	Etkilemez	24	4,8	9	5,4	
	Bilmiyorum	94	18,7	25	14,9	
Kolimatör Şekli	Etkiler	340	67,7	126	75,0	0.042*
	Etkilemez	55	11,0	21	12,5	
	Bilmiyorum	107	21,3	21	12,5	
Dijital Sistem Kullanımı	Etkiler	343	68,3	125	74,4	>0,05
	Etkilemez	68	13,5	21	12,5	
	Bilmiyorum	91	18,1	22	13,1	
Cihazın Periyodik Bakımı	Etkiler	408	81,3	141	83,9	>0,05
	Etkilemez	25	5,0	4	2,4	
	Bilmiyorum	69	13,7	23	13,7	

*Ki-kare testi

Tablo 7. DVT'de hasta radyasyon dozunu etkileyen parametrelere ilişkin soruların doğru yanıt dağılımı ve eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

İlgili parametreleri Dental Volümetrik Tomografi (DVT)'de hastaya ulaşan radyasyon dozu yönünden değerlendiriniz		Lisans		Lisansüstü		p*	
		n	%	n	%		
Görüntüleme Alanının	Lokalizasyonu	Etkiler	366	72,9%	123	73,2%	>0,05
		Etkilemez	84	16,7%	29	17,3%	
		Bilmiyorum	52	10,4%	16	9,5%	
	Büyüklüğü (FOV)	Etkiler	439	87,5%	154	91,7%	>0,05
		Etkilemez	26	5,2%	5	3,0%	
		Bilmiyorum	37	7,4%	9	5,4%	
Hastanın Pozisyonlandırılma Şekli	Etkiler	171	34,1%	68	40,5%	>0,05	
	Etkilemez	233	46,4%	71	42,3%		
	Bilmiyorum	98	19,5%	29	17,3%		

*Ki-kare testi

Röntgen çekimi sırasında güvenli alanda bulunulması için gereken açının ne olması gerektiği sorusuna lisans öğrencilerinin %50'sinin, lisansüstü öğrencilerinin ise %64'ünün doğru yanıt verdiği görüldü. Merkezi ışına minimum uzaklık bilgisinin sınırdışı soruda ise doğru

yanıt oranları lisans öğrencilerinde %36, lisansüstü öğrencilerinde ise %50 düzeyindeydi. Her iki soruya verilen yanıtlar arasında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğu görüldü (p<0,05) (Tablo 8).

Tablo 8. Sekonder radyasyondan korunma yöntemlerine ilişkin soruların doğru yanıt dağılımı ve eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

		Lisans		Lisansüstü		p*
		n	%	n	%	
"Film çekimi süresince röntgen tüpünün ve filmin tutulması hekimin aldığı radyasyon dozunu etkiler." ifadesi	Doğrudur	459	91,4	160	95,2	>0,05
	Yanlıştır	18	3,6	5	3,0	
	Bilmiyorum/Fikrim Yok	25	5,0	3	1,8	
Radyografi çekimi esnasında iyonize radyasyondan korumak için, uygulayıcı merkezi ışına kaç derecelik açı alanı içinde bulunmalıdır?	90°-135°	255	50,8	108	64,3	0,002*
	45°-90° / 135°-180°	247	49,2	60	35,7	
Radyografi çekimi esnasında iyonize radyasyondan korumak için, uygulayıcı merkezi ışına en az ne kadar uzaklıkta bulunmalıdır?	1,80 m (6 feet)	182	36,3	84	50,0	0,002*
	1,2 m (4 feet) /	320	63,7	84	50,0	
	1,5 m (5 feet)					

*Ki-kare testi

TARTIŞMA

Dış hekimliğinde hastalıkların tanı, tedavi ve takibinde iyonize radyasyonun sıklıkla kullanılması, bireylerin radyasyonun deterministik etkilerin aksine herhangi bir eşik dozuna bağlı olmadan ortaya çıkabilecek kanser, kalıtsal mutasyonlar gibi stokastik etkilerine maruz kalmasına neden olmaktadır. Stokastik etkilerin ortaya çıkma olasılığının dozla orantılı olarak artması dış hekimliğinde radyobiyojoloji ve radyasyon güvenliği konularını, radyolojinin en önemli konularından biri haline getirmektedir.¹⁰

İyonizan radyasyonun oluşturabileceği stokastik etkiler nedeniyle ALARA ilkesi kapsamında radyasyon

dozunun; hastaya, tekniğe ve kullanılan ekipmanlara göre optimize edilmesi gerekmektedir¹¹. İyonlaştırıcı radyasyonun embriyo/fetüs üzerindeki etkileri ışın dozuna, doz hızına ve gebeliğin dönemine bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir. Fetüsün radyasyona maruz kalması durumunda gebeliğin evresine bağlı olarak fetal ölüm, büyüme geriliği, zekâ geriliği, mikrosefali, radyasyona bağlı kanser gelişimi gibi komplikasyonların geliştiği bildirilmektedir. Radyasyona bağlı olarak fetüste gözlenen olumsuzlukların yanı sıra radyasyona maruz kalmanın, diferansiye olmamış hücrelerin varlığı ve hızlı mitotik aktivite nedeniyle çocukluk döneminde yetişkinlere kıyasla kanser riskinde önemli artışa neden olduğu kanıtlanmıştır.¹² Radyasyonun minimal dozlarının bile güvenli olmadığı ve dış hekimliğinde kullanılan

radasyonun da stokastik etkilere yol açabileceği gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, özellikle hamile ve çocuk hastaların radyografik incelemeleri sırasında son derece dikkatli ve özenli davranılması kritik bir öneme sahiptir.

Yetişkin ve çocuk hastaların radyografik incelemelerinde öncelikli olarak tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemlerine ilişkin, ulusal ve uluslararası derneklerin yönergelerinde seçimin patolojilere ve hastanın bireysel özelliklerine göre yapılması önerilmektedir.¹³ Amerikan Diş Hekimliği Birliği (ADA) ve Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Akademisi (APAD)'nin önerisine göre, süt dişleri dönemindeki çocukların ilk başvuruda sadece inspeksiyon ile muayene edilmesi gerektiği, ancak kontak yüzeylerinin değerlendirilemediği durumlarda intra-oral radyografilerin kullanılabilirliği bildirilmektedir. Aynı raporda karışık dişlenme dönemindeki çocuklarda ve yetişkinlerde ise sadece intra-oral radyografi veya intra-oral ve panoramik radyografinin kombine kullanıldığı, kişiye/patolojiye özel radyografik değerlendirme yaklaşımının benimsenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Çürük varlığı ve çürük riski taşıyan kontrol hastalarında aralıklı olarak ısırtma radyografisinin kullanılabilirliği; periodontal hastalık durumunda ise radyografik tekniğin klinik bulgulara göre seçilmesi gerektiği bildirilmektedir.¹⁴

Farklı seviyelerdeki öğrenci gruplarının radyasyon güvenliği konusundaki bilgilerini sorgulamayı amaçladığımız çalışmamızda radyografi tercihi ve kullanım sıklığı bölümünde yer alan sorulara verilen cevaplar irdelendiğinde, hem lisans (%83,7'si) hem de lisansüstü öğrencilerinin (%82,1'i) büyük çoğunluğunun hamile hastalarda periapikal radyografiyi öncelikli olarak tercih ettiği görülmekte; DVT kullanımına ilişkin soruya yönelik olarak, her iki öğrenci grubunun da yüksek oranda (%90) DVT'yi tercih etmemesi gerektiği şeklinde görüş belirttiği görülmektedir. Bu bulgular radyasyonun yetişkinlere kıyasla fetüse ve çocukluk dönemindeki bireylere etkisi hakkında öğrencilerin farkındalıklarının yüksek olduğunu ve bilinçli davranarak hastaya ulaşan dozun minimum olacağı radyografik tekniği tercih ettiğini göstermektedir. Bu bulgulara karşın, ilk başvuruda hem yetişkin (lisans %72,1 ve lisansüstü %75) hem de çocuk hastada (lisans %50,8 ve lisansüstü %47) iki öğrenci grubunun büyük çoğunluğunun öncelikli tercihinin panoramik radyografi olması düşündürücüdür. Bu bulgu her iki seviyedeki öğrenci grubunun hastaya ve patolojiye özgü radyografik teknik seçimi konusunda bilgi eksikliği olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

Diş hekimliği kliniklerinde diyagnostik amaçla kullanılan radyografik uygulamaların gerekçelendirilmesi (justifikasyon), en az doz ile maksimum bilgiye ulaşılması (optimizasyon) ve doz sınırlandırılmasına yardımcı olabilecek ekipmanlar gibi konular diş hekimliği lisans öğrencilerinin radyoloji dersi müfredatında yer almaktadır. Bulgularımız diş hekimliği eğitiminin farklı

düzeylerindeki öğrencilerle önceden yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile uyumlu olarak hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerinin radyasyonun zararlı etkileri ile görüntüleme ekipmanlarının seçimi konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir.¹⁵⁻¹⁷ Buna göre, mevcut lisans eğitiminin içeriğini ve etkinliğini arttırmak üzere planlamalar yapılması zorunludur. Lisans eğitiminde dental radyoloji dersi müfredatında yer alan temel radyografik ilkeleri içeren konular öğrencilere radyasyon etkileri konusunda genel bilgi vermeyi amaçlasa da lisansüstü eğitimi seviyesinde kendi uzmanlık konusuna yoğunlaşan öğrencilerin radyasyon güvenliği konusundaki bilgilerini unutmaları ile sonuçlanabilmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular doğrultusunda, lisans eğitiminin etkinliğini arttırmak ve radyasyon güvenliği bilgilerinin klinik kararlara yansması için; klinik uygulamalara başlamadan önce lisans düzeyinde radyasyon güvenliği konusunda pekiştirme derslerinin eklenmesinin bilgi eksikliklerini gidermeye yardımcı olacağını düşünmekteyiz. Ek olarak, röntgen odasında hatırlatma niteliğindeki bilgilendirici görsel materyallerin kullanılması da çekim sırasında güvenlik protokollerine dikkat edilmesi için anımsatıcı ve uyarıcı bir önlem olabilecektir. Bu önerilerin lisans eğitiminin etkinliğini artırarak, diş hekimlerinin radyasyon güvenliği konusundaki bilgi ve uygulamalarını daha doğru ve güvenli şekilde sürdürmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Diş hekimliği pratiğinde 2-boyutlu radyografiler hızlı, pratik ve ucuz olmaları nedeniyle yıllardır kullanılsa da bukko-lingual yönde yeterli bilgi sağlamamaları tekniğin en büyük dezavantajını oluşturmaktadır. Ancak günümüzde bu dezavantaj medikal BT'ye kıyasla daha düşük maliyete ve radyasyon dozuna sahip, tek rotasyon ile tüm yapının taranması prensibiyle çalışan DVT teknolojisinin gelişmesiyle giderilmeye çalışılmıştır. Farklı görüntüleme sistemleri ile hastaya ulaşan doza yönelik bulgular incelendiğinde, PR ile DVT arasındaki hastaya ulaşan dozun karşılaştırılması ile ilgili sorulara hem lisans (%80,5) hem de lisansüstü öğrencilerinin (%87,5) yüksek oranda doğru yanıt verdiği görülmektedir. DVT ile bilgisayarlı tomografi (BT) arasındaki doz karşılaştırmasını içeren sorulara ise; lisans ve lisansüstü öğrencilerinin %80'den fazlasının doğru yanıt verdiği ve iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Buna karşın, 2B görüntüleme sistemleri ile hastaya ulaşan doza yönelik bilgi düzeyleri değerlendirildiğinde, intra-oral seri grafi ve panoramik radyografi (PR) arasındaki doz farkına yönelik karşılaştırmada hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerinin yarısından fazlasının yanlış yanıt vermiş olması şaşırtıcıdır. 3B görüntüleme sistemlerine yönelik konulara diş hekimliği eğitim müfredatının son yılında yer verilirken, 2B görüntüleme sistemlerine yönelik konular lisans eğitiminin genellikle üçüncü yılında anlatılmaktadır. Bulgularımız, lisans eğitiminin ortasında edinilen bilgilerin zaman içinde unutulduğunu düşündürmektedir. Buna göre hem lisans hem de lisansüstü eğitim sürecinde belirli aralıklarla radyasyon

güvenliğine ve dozlara yönelik bilgilerin pekiştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bulgularımız lisans ve lisansüstü öğrencilerinin 3B görüntüleme sistemleri ile hastaya ulaşan radyasyon dozuna yönelik bilgi seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Ancak, DVT çekimi sırasında görüntülenen alan (FOV: Field of View) boyutlarının radyasyon dozunu etkilediği hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerin büyük çoğunluğunun tarafından bilinmesine karşın, lisans öğrencilerinin FOV'un lokalizasyonun doza olan etkisi hakkında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Literatürde lisans öğrencilerinin dahil edildiği benzer çalışmalarda DVT'de dozu etkileyen parametrelerin değerlendirildiği soruların bulunmaması nedeniyle bu bulgumuzu karşılaştırmak mümkün değildir. Fakat, DVT ile ilgili konuların son yıllarda oluşturulan çekirdek eğitim programı çerçevesinde sınırlı seviyede (1. düzey) yer verilmiş olması lisans öğrencilerinin konu hakkında sadece temel bilgiye sahip olmasını açıklamaktadır. Lisansüstü teorik ve pratik eğitiminin ise lisans eğitimine kıyasla daha kapsamlı olması, lisansüstü öğrencilerin bu konudaki üstünlüğünü ortaya koymaktadır.¹⁸

Dış hekimliği radyolojisi alanında hastaya ulaşan radyasyon dozunun diyagnostik açıdan kabul edilebilir en düşük düzeyde olması radyasyon güvenliğinin temel amacı olarak kabul edilmektedir. Bu hedefe ulaşma çabası radyoloji birimlerinde çalışan sağlık profesyonelleri arasında uygulama sırasında radyasyon dozu ile ilgili anksiyete ve endişeye neden olmaktadır. Bu durum sonucunda klinisyenler medikolegal sorunlardan kaçınmak amacıyla defansif hekimlik tutumu sergileyebilmekte ve hastaya ulaşan dozun yüksek olduğu 3 boyutlu görüntüleme yöntemleri yerine daha düşük dozdaki 2 boyutlu konvansiyonel görüntüleme yöntemlerini tercih edebilmektedir. Çalışmamızın sonuçları bu açıdan irdelendiğinde hekimlerin tercihlerini bu defansif davranışın etkilediği ve bunun sonucunda 3 boyutlu yerine daha az doz veren 2 boyutlu yöntemleri tercih ettikleri düşünülmektedir. Ancak, hastaya ulaşan radyasyon dozunu minimuma indirirken bu seçimin hastaların tanı ve tedavi planlamasını etkilemeyecek şekilde doz ile yarar/zarar arasındaki dengeyi koruyarak yapılmasının radyasyonla çalışan diş hekimlerinin mesleki sorumluluklarının önemli bir parçası olduğu unutulmamalıdır. Periapikal radyografi çekimi sırasında hastaya ulaşan radyasyon dozunu etkileyen temel faktörler arasında miliampersaniye, kilovolt, kolimatör şekli, analog/dijital sistem kullanımı ve cihazın periyodik bakımı yer almaktadır.¹⁹ Bu faktörlerden kolimatör tipi; tüp içinde oluşan radyasyonu ilgili alana göre sınırlandırarak hastaya ulaşan radyasyon dozunu azaltmaktadır. Çalışmamızda, kolimatör şekli konusundaki soruya verilen yanıtlarda lisans (%67,7) ve lisansüstü (%75) grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ancak doza etki eden yukarıda adı geçen parametreleri içeren sorularda iki grup öğrenci arasında fark bulunmadığı saptanmıştır. Literatürde yer alan benzer konudaki çalışmalara sadece lisans öğrenci-

lerinin dahil edilmiş olması bulgularımızın karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini engellemektedir. Genel olarak ışınlama parametrelerinin hastaya ulaşan radyasyon dozuna etkisinin değerlendirildiği bölümde iki farklı seviyedeki öğrenciler arasında doğru yanıt oranlarının farklılık göstermemesinin; ülkemizdeki Ulusal Çekirdek Eğitim Programı'nın, tüm görüntüleme tekniklerine yönelik temel içerikleri kapsamından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak, özellikle lisansüstü teorik ve pratik eğitiminin lisans eğitimine kıyasla daha kapsamlı ve ileri düzeyde olmasının, lisansüstü öğrenci grubunun özellikle kolimatör şeklinin radyasyon dozuna etkisi konusunda daha iyi performans göstermesine neden olduğu ortadadır.

Dış hekimliği pratiğinde saçılan (sekonder) radyasyon, operatörün aldığı doz açısından önemli bir faktördür.²⁰ Bu nedenle dental görüntüleme işlemini gerçekleştirenler ışınlama sırasında ilgili alanda bulunmamalı ve kurşun önlük, alanın zırhlanması gibi yöntemlerle kendisine ulaşma ihtimali olan sekonder radyasyon miktarını minimize etmelidir. Radyasyondan korunmada en güvenli pozisyon, çekimi gerçekleştiren kişinin radyografi cihazı başlığının arkasında ve ışın yönüne dik açıda olacak şekilde bulunmasıdır.¹⁹ Bununla birlikte Dünya Sağlık Örgütü, ADA gibi mesleki kuruluşlar tarafından yayımlanan kılavuzlarda, uygulayıcıların radyasyon güvenliği için, ışın demetinin merkezi eksenine 90-135°'lik açıda olacak şekilde ve 1,80 m (6 feet) uzaklıkta bir konumda bulunması gerektiği bildirilmektedir.²¹ Araştırmamızda bu bilgilerin sorgulandığı bölümde açı ile ilgili soruyu lisans öğrencilerin %50,8'inin lisansüstü öğrencilerin ise %64,3'ünün; mesafe ile ilgili olan soruyu ise öğrencilerin sırasıyla %36,3 ve %50 oranında doğru yanıtladığı görülmektedir. Şahab ve ark.'nın gerçekleştirdiği benzer bir çalışmada bu oranın %36 olduğu bildirilmektedir.⁹ Ancak bu çalışmaya sadece serbest dış hekimlerinin dahil edilmiş olması bulgularımızın karşılaştırmalı olarak değerlendirmesine olanak tanımamaktadır. Bununla birlikte lisansüstü öğrencilerin bilgi düzeylerinin serbest hekimlere kıyasla daha yüksek bulunmasının olası nedeninin, çalışmamıza dahil olan lisansüstü öğrencilerin uzmanlık/doktora eğitimine devam eden dış hekimleri olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Hem lisans hem de lisansüstü öğrencilerin radyasyon güvenliğine yönelik eğitimlerini yakın zamanda almış olmaları da bulgularımız ile ilişkilendirilebilmektedir.

Bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, anket sorularımız hem lisans hem de lisansüstü seviyedeki öğrencilerin radyasyon dozu ve güvenliği konularındaki bilgi düzeyleri ile ilgili önemli ipuçları sağlamaktadır. Bununla birlikte farklı fakültelerde eğitim alan daha çok sayıda öğrencinin dahil edildiği çalışmalar yapılarak elde edilen bulguların desteklenmesi müfredat içeriğine yönelik yapılması gereken değişiklikler konusunda daha faydalı olacaktır.

ANKET FORMU

1. Cinsiyet: Kadın () 2. Yaş:
Erkek ()
3. Eğitim Seviyesi:
 - i. () Lisans eğitimi (Stajyer Diş Hekimi)
 - ii. () Lisansüstü eğitimi (Uzmanlık/Doktora)
4. Lisansüstü eğitimi alıyorsanız (Aldığınız) Bölüm:
5. Mezun iseniz olduğunuz üniversite ve yılı?
- Lisansüstü eğitimi varsa kurumunuz ve başlama yılınız?.....
6. Hangi sıklıkta dental radyografi alıyorsunuz?
 - a. Günde birkaç kez
 - b. Haftada birkaç kez
 - c. Ayda birkaç kez
 - d. Hiç
7. Kliniğinize ilk kez başvuran yetişkin bir hastada hangi radyografik tekniği kullanıyorsunuz?
 - a. İntra-oral (Periapikal, Bite-wing)
 - b. Panoramik
 - c. İntra-oral ve Panoramik
 - d. Hiçbiri
8. Kliniğinize ilk kez başvuran bir çocuk hastada hangi radyografik tekniği kullanıyorsunuz?
 - a. İntra-oral (Periapikal, Bite-wing)
 - b. Panoramik
 - c. İntra-oral ve Panoramik
 - d. Hiçbiri
9. Önceden panoramik filmi çekilmiş hastalarda gerekli olan hallerde ne kadar süre sonra tekrar panoramik radyografi çekimini düşünürsünüz?
 - a. 1 yıl sonra
 - b. 6 ay sonra
 - c. 2 yıl sonra
 - d. Tekrar düşünmem
10. Sizce hamile bir hastada hangi radyografik yöntem kullanılabilir? (birden fazla şık işaretlenebilir)
 - a. Periapikal
 - b. Panoramik
 - c. Dental Volümetrik Tomografi
11. "İyonize radyasyon dozu ne kadar az olursa olsun vücutta biyolojik değişim oluşturabilir." ifadesi için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?
 - a. Doğru
 - b. Yanlış
 - c. Bilmiyorum
12. Mümkün olan en düşük doz ile görüntüleme alma prensibi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. ALARA
 - b. ALADA
 - c. ODMFR
 - d. Hiç duymadım / bilmiyorum
13. Dental görüntüleme sırasında X-ışınlarından korunması gereken en önemli organ hangisidir?
 - a. Gonadlar
 - b. Tiroid Bez
 - c. Tükürük bezleri
 - d. Kemik İliği
14. İntra-oral seri grafi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu panoramik radyografiye göre;
 - a. Daha Yüksektir
 - b. Daha Düşüktür
 - c. Yaklaşık aynıdır
15. Dental Volümetrik Tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu panoramik radyografiye göre;
 - a. Daha Yüksektir
 - b. Daha Düşüktür
 - c. Yaklaşık aynıdır
16. Dental Volümetrik Tomografi ile hastaya ulaşan radyasyon dozu bilgisayarlı tomografiye göre;
 - a. Daha Yüksektir
 - b. Daha Düşüktür
 - c. Yaklaşık aynıdır
17. Radyasyon çalışanları dışında diğer sağlık personelleri için belirtilen efektif sınır doz limiti aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. 1 mSv
 - b. 2 mSv
 - c. 3 mSv

18. "Periapikal ve panoramik cihazların kullanıldığı ortamın havalandırılmasına gerek yoktur." ifadesi için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?
 - a. Doğru
 - b. Yanlış
 - c. Bilmiyorum
19. "Dental volümetrik tomografi cihazının kullanıldığı ortamın havalandırılmasına gerek yoktur." ifadesi için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?
 - a. Doğru
 - b. Yanlış
 - c. Bilmiyorum
20. "İntra-oral film çekimi için ışın tüpünün ve filmin hekim tarafından tutulması hekimin aldığı radyasyon dozunu etkiler." ifadesi için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?
 - a. Doğru
 - b. Yanlış
 - c. Bilmiyorum
21. İntraoral film çekiminde, primer, ışından korunmak için nerede durulmalıdır?
 - a. Santral ışına göre 45-90°
 - b. Santral ışına göre 90° -135°
 - c. Santral ışına göre 135° -180°
22. İntraoral film çekiminde, sekonder (yanşyan), ışından korunmak için ışın tüpünden ne kadar uzaklıkta durulmalıdır?
 - a. 1.20 metre (4 feet)
 - b. 1.50 metre (5 feet)
 - c. 1.80 metre (6 feet)
23. Aşağıdaki parametre ve durumları, hastaya ulaşan radyasyon dozu açısından değerlendiriniz:

	Etkilidir (a)	Etkili değildir (b)	Bilmiyorum (c)
mAs	X		
Kilovolt	X		
Kolimatör Şekli	X		
Dijital Sistem Kullanımı	X		
Cihazın Periyodik Bakımı	X		

24. Hastaya ulaşan radyasyon dozunu azaltmak amacıyla aşağıdakilerden hangi önlemler gereklidir? (Birden fazla şık işaretlenebilir)
 - a. Kurşun Önlük
 - b. Tiroid koruyucu
 - c. İşılama parametrelerinin ayarlanması
25. Panoramik film çekimi sırasında tiroid koruyucu kullanımı;
 - d. Yetişkin hastada gereklidir.
 - e. Çocuk hastada gereklidir.
 - f. Çocuk ve yetişkin hastada gereklidir
 - g. Kullanılmasına Gerek Yoktur
26. "Dental Volümetrik Tomografi çekimi sırasında tiroid koruyucu şart değildir." ifadesi için aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?
 - a. Doğru / Gerekli değildir
 - b. Yanlış / Gereklidir
 - c. Bilmiyorum
 - d. Seçilen hacim boyutuna bağlıdır
27. Dental volümetrik tomografi çekimi için, hastaya ulaşan radyasyon dozunu aşağıdaki parametreler hangi(ler)i etkiler?

	Etkiler (a)	Etkilemez (b)	Bilmiyorum (c)
Görüntülenen hacmin lokalizasyonu		X	
Görüntülenen hacmin boyutu (FOV)	X		
Hastanın Pozisyonu (Oturarak, Ayakta, Supine Pozisyonda)		X	

SONUÇ

Çalışmamız, lisans ve lisansüstü öğrencilerin diş hekimliğinde kullanılan görüntüleme yöntemlerinin radyasyon dozları ve güvenliği konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarını sorgulamayı amaçlamaktadır. Bulgular, diş hekimliği öğrencilerinin radyasyon dozlarını etkileyen faktörler ve güvenlik önlemleri hakkında yeterli bilgilerinin olduğunu göstermektedir. Her iki düzeydeki öğrenciler de radyasyon dozunu etkileyen faktörler ve güvenlik önlemleri konularında eşdeğer düzeyde bilgi sahibi iken lisans öğrencilerinin kolimatör şeklinin doza etkisi, çekim açısı ve çekim sırasında hastaya olan uzaklık gibi teknik konulardaki bilgilerinin lisansüstü öğrencilere kıyasla daha düşük olduğu saptan-

mıştır. Bu farklılıklar, lisansüstü öğrencilerin aldığı eğitimin daha kapsamlı olmasına ve cihazları kullanma deneyimlerinin fazla olmasıyla bağdaştırılmaktadır.

Bu bulgular, lisans eğitiminin radyasyon güvenliği konuları ile ilgili iyileştirmeler ve pekiştirmeler yapılması gerektiğini göstermektedir. Böylelikle klinik uygulamalar sırasında öğrencilerin daha doğru ve güvenli seçimler yapılması sağlanabilir. Ek olarak araştırmamızın sonuçları, mezuniyet sonrasında sürekli eğitim niteliğinde gerçekleştirilecek kurslar/konferanslar ile diş hekimlerinin doz sınırlaması konusunda bilgilerinin artırılması, radyoloji bilgilerinin tazelenmesi, yeni teknolojiler ve son protokoller konusunda bilgilendirilmeleri gerektiğini de ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

1. Chaudhry M, Jayaprakash K, Shivalingesh KK, Agarwal V, Gupta B, Anand R, Sharma A, Kushwaha S. Oral Radiology Safety Standards Adopted by the General Dentists Practicing in National Capital Region (NCR). *J Clin Diagn Res.* 2016 Jan; 10(1): ZC42-5. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/14591.7088>
2. Ögüt S. , Caner Akın G. Hastanelerin Radyasyon Alanlarını İçeren Birimlerde Görev Alan Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği İkliminin Değerlendirilmesi. *Journal of Science, Technology and Engineering Research.* 2022; 3(2): 68-79. <https://doi.org/10.53525/jster.1209911>
3. Okano T, Sur J. Radiation dose and protection in dentistry. *Japanese Dental Science Review,* 2010; 46(2): 112–121. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2009.11.004>
4. Özer NE, Baksi Sen BG. Third Dimension in Dental Radiographic Imaging:A Literature Update. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2021; 31: 652-61. <https://doi.org/10.17567/ataunidfd.821983>
5. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. (2015). Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44(1) : 20140224. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140224>
6. Dölekoğlu S, Fişekçioğlu E, İlgü M, İlgü D. The usage of digital radiography and cone beam computed tomography among Turkish dentists. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011; 40(6): 379–384. <https://doi.org/10.1259/dmfr/27837552>
7. Yasa Y, Sadık E. (2018). Survey of dental radiological practice among private dentists in ordu, turkey. *Gulhane Med J* 2018;60: 9-13. <https://doi.org/10.26657/Gulhane.00009>
8. Arnout E. Awareness of Biological Hazards and Radiation Protection Techniques of Dental Imaging-A Questionnaire Based Cross-Sectional Study among Saudi Dental Students. *J Dent Health Oral Disord Ther,* 2014; 1(2): . <https://doi.org/10.15406/jdhodt.2014.01.00008>
9. Shahab S, Kavosi A, Nazarinia H, Mehralizadeh S., Mohammadpour M, Emami M. Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. *Dentomaxillofac Radiol* 2012; 41(2): 159–164. <https://doi.org/10.1259/dmfr/29207955>
10. Al Faleh W, Bin Mubayrik A, Al Dosary S, Almthen H, Almatrafi R. Public Perception and Viewpoints of Dental Radiograph Prescriptions and Dentists' Safety Protection Practice. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2020; 12: 533-539. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S281851>
11. Berkhout WER. Het ALARA-principe. Achtergronden en toepassing in de praktijk. *Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde* 2015; 122(05), 263–270. <https://doi.org/10.5177/ntvt.2015.5.14227>
12. Anderson LM, Diwan BA, Fear NT, Roman E. Critical windows of exposure for children's health: cancer in human epidemiological studies and neoplasms in experimental animal models. *Environ Health Perspect* 2000; 108 (suppl 3): 573-594. <https://doi.org/10.1289/ehp.00108s3573>
13. Menaker NH, Yepes, JF, Vinson, LA, Jones JE, Downey T, Tang Q, Maupomé G. Prescription of bite-wing and panoramic radiographs in pediatric dental patients. *J Am Dent Assoc* 2022; 153(1): 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.07.001>
14. Muzzin KB, Flint, DJ, Schneiderman E. Dental radiography-prescribing practices: a nationwide survey of dental hygienists. *Gen. Dent* 2019; 67(2): 38–53. PMID: 30875306
15. Swapna L, Koppolu P, Takarji B, Al-Maweri S, Velpula N, Chappidi V, Ch L. Knowledge on Radiation Protection & Practice among Dental Students. *Brit J Med Med Res* 2017 19(7): 1–7. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2017/30761>
16. Mahabob Mn, Alabdulsalam M., Alabduladhem A, Alfayz S, Alzurq A, Almomin A. Knowledge, attitude and practice about radiation safety among the undergraduates in Eastern province dental college. *J Pharm Bioallied Sci* 2021; 13(6): 1442. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_248_21

17. Garg, D, Kapoor D. Awareness Level of Radiation Protection among Dental Students. *JNMA J Nepal Med Assoc*, 2018; 56(212): 800–803. <https://doi.org/10.31729/jnma.3651>
18. Diş Hekimliği Dekanları Konseyi Eğitim ve Araştırma Alt Kurulu (DDK-EAK). (2021). Mezuniyet öncesi diş hekimliği ulusal çekirdek eğitim programı-2021 DUÇEP-2021. https://www.tdb.org.tr/userfiles/files/DDK-EAK-DUCEP-2021-TASLAK-DOKUMANI-30_09_2021-1.pdf. (Erişim Tarihi 08.11.2022)
19. Mallya SM. Safety and Protection. In: Mallya S, Lam E. Lam (Eds.), *White and Pharoah's Oral Radiology Principles and Interpretation* (8th Edition,) St. Louis, Missouri Mosby Elsevier 26–39.
20. Praveen B, Shubhasini A, Bhanushree R, Sumsum P, Sushma C. Radiation in Dental Practice: Awareness, Protection and Recommendations. *J. Contemp. Dent. Pract* 2013; 14(1): 143–148. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1289>
21. Crane G, Abbott P. Radiation shielding in dentistry: an update. *Aust. Dent. J* 2016; 61(3): 277–281. <https://doi.org/10.1111/adj.12389>